

PENERAPAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA PENGOLAHAN LIMBAH KELAPA MUDA SEBAGAI MEDIA PUPUK ORGANIK KELAPA SAWIT DI KABUPATEN BANGKA

**Robert Napitupulu¹⁾, Yuli Dharta²⁾, Subkhan³⁾, Diviya Arsieka Putri⁴⁾,
Devaned Parlindungan⁵⁾, Aldi Pratama⁶⁾, Hasdiansah⁷⁾, Clara Lavita Angelina⁸⁾**

^{1,5,6,7)}Prodi Perawatan dan Perbaikan Mesin, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

^{3,4)}Prodi Perancangan Mekanik, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

²⁾Prodi Teknik Mesin dan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

⁸⁾Prodi Teknik Elektronika, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

rnapitupulu77@gmail.com

Abstract

Utilization of appropriate technology for processing young coconut (kelamud) waste as a medium for organic palm oil fertilizer in Bangka Regency is a service activity for lecturers and students which involves partners, specifically people who care about the environment and are involved in the development and cultivation of oil palm in Bangka Regency. The partners' issue is the difficulty in obtaining fertilizer due to the high price of inorganic fertilizers on the market, which causes a decrement in palm fruit yields. Furthermore, the amount of young coconut waste is enormous, particularly during the fasting month. This is a concern in and of itself because it has the potential to pollute the environment and become a potential source of disease. Fortunately, it has been discovered that kalamud waste can be used as a raw material for the production of organic fertilizer for oil palm plants. Currently, kalamud waste is still processed manually with a machete. This community service activity is carried out in the form of providing assistance for the application of TTG in the treatment of kalamud waste as well as providing training in the form of lectures, discussions, practice, and the introduction of the kalamud waste chopper machine to process kalamud itself and use it as organic fertilizer raw materials in order to solve the Partner's issue. The implementation of this community service activity is expected to produce organic fertilizer from kalamud waste while also reducing unnecessary kalamud waste that can cause a variety of diseases. The outcomes of this activity can assist SMEs in overcoming the issue of processing kalamud waste more effectively and efficiently with a capacity of 201,04 Kg/hour, thereby accelerating the process of producing organic fertilizer for oil palm plants.

Keywords: appropriate technology, inorganic, manually with a machete, young coconut.

Abstrak

Penerapan teknologi tepat guna pengolahan limbah kelapa muda sebagai media pupuk organik kelapa sawit di Kabupaten Bangka, merupakan kegiatan pengabdian dosen dan mahasiswa dengan melibatkan mitra, yaitu masyarakat yang peduli akan lingkungan dan aktif dalam pengembangan dan budidaya kelapa sawit di Kabupaten Bangka. Permasalahan yang dihadapi mitra adalah sulitnya mendapatkan pupuk yang disebabkan karena mahalnya harga pupuk anorganik dipasaran dan berdampak pada pengurangan hasil panen buah sawit. Selain itu, limbah kelapa muda jumlahnya sangat besar, apalagi dikala bulan puasa. Ini menjadi masalah tersendiri karena berpotensi menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan dan menjadi sarang penyakit. Limbah kalamud ternyata bisa digunakan menjadi bahan baku pembuatan pupuk organik bagi tanaman kelapa sawit. Saat ini proses pengolahan limbah kalamud masih dilakukan dengan cara manual menggunakan parang. Untuk dapat memecahkan masalah Mitra tersebut, maka kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan berupa pemberian bantuan penerapan TTG dalam pengolahan limbah kalamud serta pemberian pelatihan berupa cara pengoperasian dan perawatan mesin pengolah limbah kalamud dalam bentuk ceramah, diskusi, praktek dan introduksi mesin pencacah limbah kalamud untuk dijadikan bahan baku pupuk organik. Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini nantinya diharapkan mitra mampu membuat pupuk organik dengan memanfaatkan limbah kalamud dan juga dapat mengurangi limbah kalamud yang tidak bermanfaat yang dapat menimbulkan

berbagai penyakit. Hasil dari kegiatan ini mampu membantu IKM mengatasi persoalan pengolahan limbah kelamud menjadi lebih cepat dan efektif dengan kapasitasnya 201,04 Kg/jam sehingga mempercepat Proses pembuatan pupuk organik bagi tanaman kelapa sawit.

Kata kunci: Kelamud, Mesin pencacah, Pupuk organik, TTG.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peran strategis dalam pembangunan ekonomi Indonesia. Sebagai penghasil kelapa sawit terbesar di dunia, industri kelapa sawit telah menyediakan lapangan pekerjaan sebesar 16 juta tenaga kerja baik secara langsung maupun tidak langsung. Produksi minyak sawit dan inti sawit pada tahun 2018 tercatat sebesar 48,68 juta ton, yang terdiri dari 40,57 juta ton crude palm oil (CPO) dan 8,11 juta ton palm kernel oil (PKO). Jumlah produksi tersebut berasal dari Perkebunan Rakyat sebesar 16,8 juta ton (35%), Perkebunan Besar Negara sebesar 2,49 juta ton (5%), dan Perkebunan Besar Swasta sebesar 29,39 juta ton (60%) (Ekon.go.id).

Provinsi Kepulauan Bangka Belitung ternyata tak hanya menjadi daerah penghasil biji timah saja, ada potensi lain yang dimiliki oleh provinsi di sebelah timur Pulau Sumatera ini. Potensi tersebut adalah komoditas kelapa sawit yang punya andil besar terhadap ekonomi Bangka Belitung. Dikutip dari acara *Blu Ways*, pada 2020 sektor pertanian Bangka Belitung berkontribusi 20,47% untuk perekonomian wilayah dan menjadi penopang dalam pertumbuhan ekonomi di masa pandemi. Dari angka tersebut, sub sektor perkebunan menyumbangkan 36,09% untuk pertanian. Peningkatan kinerja subsektor perkebunan tersebut juga telah mendorong kinerja industri pengolahan, khususnya industri

makanan dan minuman melalui minyak sawit/*crude palm oil* (CPO). Tahun 2018, produksi kelapa sawit di Bangka Belitung 119.056 ton kemudian naik sebanyak 126.675 ton di 2020. Produksi kelapa sawit pun diproyeksikan di angka 130.602 ton di tahun ini dan 132.887 di tahun 2022. Berkat kelapa sawit juga, nilai tukar petani (NTP) pada Juli 2021 sebesar 123,67 naik 2% dibandingkan Juni 2021. Begitu juga dengan nilai usaha rumah tangga pertanian pada Juli 2021 sebesar 123,13, naik 1,6% dibandingkan Juni 2021(News.detik.com). Membaiknya harga komoditas pertanian Sawit, memang menjadi angin segar bagi para petani, khususnya di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung (Babel). Harga Sawit di pasaran saat ini berkisar Rp.2.700 - Rp.2.800 / kilogram (kg), sehingga cukup membuat petani tersenyum dengan kondisi ini, mengingat komoditas yang satu ini sebelumnya memiliki harga sangat rendah. Kenaikan harga sawit juga berdampak pada naiknya harga pupuk dipasaran dan sulitnya untuk mendapatkan pupuk. Untuk mengatasi persoalan ini, maka para petani memproduksi pupuk organik secara mandiri agar dapat lebih menghemat biaya produksi. Salah satu petani sawit yang memproduksi pupuk organik secara mandiri yakni, Bapak Parulian yang beralamat di Jl. Cenderawasih 1 No. 2 Sungailiat. Beliau memanfaatkan limbah dari buah kelapa muda (kelamud) menjadi pupuk organik bagi tanaman sawit. Hasilnya sangat

lumayan dapat mengurangi biaya produksi dengan menggantikan pupuk anorganik menjadi organik. Adapun usaha yang dilakukan beliau, yakni dengan mengumpulkan limbah kalamud dari berbagai tempat, kemudian dikumpulkan dirumah dan selanjutnya barulah limbah kalamud tersebut diproses dengan cara dicacah menggunakan parang secara manual. Selanjutnya, hasil cacahan tersebut ditaburi dengan larutan EM4 untuk dapat diuraikan menjadi pupuk. Gambar 1 berikut proses pencacahan yang dilakukan mitra secara manual dan Larutan yang digunakan untuk mencampur limbah kelapa muda dalam pembuatan pupuk organik.



Gambar 1. Proses Pencacahan Kalamud secara manual oleh mitra dan pemberian Larutan EM4 untuk mencampur limbah kalamud dalam pembuatan pupuk organik.

Proses pencacahan limbah kelapa muda yang masih dilakukan dengan manual, tentunya mempunyai kendala sendiri bagi Bapak Parulian. Hal ini berdampak pada lamanya proses pembuatan pupuk organik tersebut. Setiap hari Bapak Parulian mencacah limbah kelapa muda sebanyak 70 Kg dalam waktu 8 jam dengan dibantu 4 orang tenaga kerjanya.

Proses pencacahan limbah kelapa muda (kalamud) mengacu kepada beberapa peralatan yang telah dibuat, diantaranya Napitupulu dkk (2014) pada pembuatan mesin pencacah sampah plastik menggunakan system menggunting yang terdiri dari 6

pisau berputar dan 4 buah pisau tetap. Dari hasil pencacahan diperoleh serpihan cacahan dengan ukuran 10-15mm.

Steven dkk (2021) membuat mesin pencacah batang sorgum untuk pakan ternak. Mesin yang dibuat menggunakan pisau berjumlah 18 buah dan satu pisau tetap. Motor penggerak menggunakan motor bakar 7 HP. Hasil pencacahan batang sorgum berukuran 10-20mm.

Berangkat dari persoalan diatas, maka pengabdian ingin membantu mengatasi persoalan pencacahan diatas dengan memberikan bantuan peralatan teknologi tepat guna (TTG) mesin pencacah limbah kalamud dengan system vertical serta memberikan pelatihan pengoperasian dan perawatan mesin pencacah limbah kalamud.

METODE

Untuk mengatasi persoalan yang dialami oleh mitra dan agar kegiatan pengabdian ini dapat berjalan dengan baik, maka metode pelaksanaan kegiatan ini mengikuti alur kegiatan seperti ditunjukkan pada Gambar 2 Bagan Metode Pelaksanaan berikut:



Gambar 2. Bagan Metode Pelaksanaan

Identifikasi Masalah

Identifikasi persoalan mitra dimulai dari survey, wawancara dan peninjauan langsung ke lokasi mitra yang ada di Jl. Cenderawasih I No. 2 Sungailiat-Bangka dan peninjauan langsung lokasi kebun kelapa sawit yang berada di desa Mapur Kabupaten Bangka Induk. Dari hasil identifikasi

persoalan yang dihadapi, mitra mengalami kesulitan dalam proses pencacahan kelimud untuk proses pembuatan pupuk organik bagi tanaman sawit karena dilakukan masih manual dan tradisional. Hasil pencacahan yang didapat masih belum seragam, ada yang besar dan ada yang kecil.

Solusi yang ditawarkan

Untuk mengatasi persoalan mitra diatas, diperlukan suatu peralatan TTG mesin pencacah limbah kelimud agar dapat mengatasi persoalan mitra. Adapun tujuan pengadaan peralatan TTG ini diharapkan nanti dapat mengatasi persoalan yang dihadapi oleh mitra diantaranya keseragaman hasil cacahan dan kapasitas cacahan limbah kelimud yang diinginkan.

Pengadaan peralatan TTG Mesin pencacah Limbah kelimud

Pengadaan dan pembuatan peralatan TTG mesin pencacah limbah kelimud dengan kapasitas 100kg/jam, dilakukan di Bengkel Mekanik Polman Negeri Bangka Belitung dengan melibatkan mahasiswa tingkat akhir polmanbabel dalam pembuatan tugas akhir.

Pelatihan pengoperasian dan Perawatan Mesin Pencacah Kelamud

Setelah proses pembuatan dan pengadaan TTG mesin pencacah kelimud, Langkah selanjutnya adalah pelatihan pengoperasian dan penggunaan mesin pencacah kelimud. Pelatihan pengoperasian ini akan diadakan dirumah mitra dan dilokasi kebun mitra agar diperoleh pengetahuan dan keterampilan mitra dalam pengoperasian mesin pencacah kelimud. Selesai pelatihan pengoperasian peralatan TTG dilanjutkan pelatihan perawatan mesin pencacah kelimud. Pelatihan perawatan

ini terdiri dari :

- Bagaimana cara pengaturan dan penyetelan pisau pencacah,
- Bagaimana cara pengasahan pisau pencacah bila sudah tumpul,
- Bagaimana penyetelan kekencangan elemen transmisi,
- Bagaimana cara penyetelan dan pemberian pelumas bagi motor penggerak dan
- Bagaimana cara melakukan perawatan mandiri bagi operator.

Evaluasi dan Pendampingan

Pada tahap ini dilakukan evaluasi apakah semua telah sesuai dengan permasalahan yang dihadapi oleh mitra dan kemudian dilakukan pendampingan selama 1(satu) tahun bagi mitra oleh pengabdian agar ada keberlanjutan dari kegiatan ini.

Diharapkan dari kegiatan pendampingan ini diperoleh masukan atau saran agar kedepan lebih baik lagi.

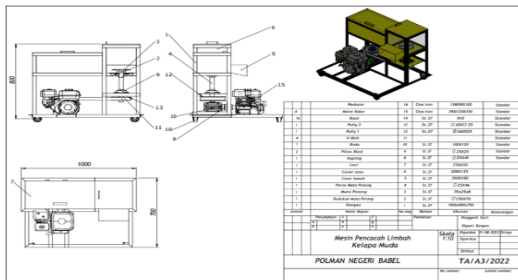
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pembuatan Mesin Pencacah Limbah Kelamud

Proses pembuatan mesin pencacah limbah kelimud dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Proses pembuatan mesin ini melibatkan dosen dan mahasiswa tingkat akhir yang bertugas dalam proyek akhir mahasiswa Jurusan Teknik mesin Program Studi Diploma Tiga Perawatan dan Perbaikan Mesin serta mahasiswa D3 Program studi Teknik Perancangan mekanik.

Sebelum dilakukan pembuatan, maka dosen dan mahasiswa melakukan pembahasan terlebih dahulu terkait

gambar mesin yang akan dibuat. Adapun gambar mesin tersebut ditunjukkan pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Mesin Pencacah limbah kalamud yang akan dibuat

Selanjutnya dilakukan proses pembuatan *parts* (bagian-bagian) pada mesin pencacah limbah kelapa Muda tersebut sesuai dengan gambar kerja yang telah dibuat, yaitu:

1. Rangka, proses pembuatannya pada rangka dilakukan pemotongan besi siku “L” dengan menggunakan peralatan mesin Gerinda tangan dan proses pengelasan menggunakan mesin las listrik.
2. Dudukan Pisau, pembuatan dudukan pisau menggunakan mesin gerinda tangan, kemudian untuk proses *finishing* dilakukan pada mesin frais.
3. Pisau pencacah, pembuatan pisau pencacah dilakukan dengan proses tempa.
4. Poros, pembuatan poros ini dilakukan proses permesinan menggunakan mesin bubut.
5. Cover, pembuatan cover dilakukan dengan sistem pemotongan plat menggunakan gerinda tangan, dan dilas menggunakan las listrik.

B. Proses Perakitan/Assembly Mesin Pencacah Limbah Kalamud

Setelah semua komponen (*part*) mesin dibuat, selanjutnya dilakukan proses perakitan mesin. Dalam tahap ini, dilakukan pembuatan mesin pencacah limbah kelapa muda berdasarkan rancangan mesin yang telah dibuat dan diperhitungkan sehingga terarah dalam proses permesinan. Konstruksi komponen-komponen harus dibuat sesuai dengan apa yang dirancang sehingga tidak terjadi kesalahan dalam proses perakitan dan tidak terjadi kesalahan saat mesin dioperasikan. Hasil perakitan mesin secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Hasil Perakitan Mesin pencacah limbah kalamud

C. Proses Finishing

Setelah proses perakitan selesai dilakukan, maka selanjutnya dilakukan proses *finishing*. Proses *finishing* yakni proses penghalusan dan pendempulan mesin kemudian dilanjutkan dengan proses pengecatan. Gambar 5 berikut hasil pengecatan mesin pencacah limbah kalamud.



Gambar 5. Hasil Pengecatan Mesin Pencacah Limbah Kelamud

D. Uji coba Mesin Pencacah Limbah Kelamud

Setelah proses perakitan dan kemudian dilanjutkan dengan proses *finishing*, maka tahapan selanjutnya ujicoba mesin pencacah limbah kelimud. Adapun tujuannya adalah untuk mengetahui apakah mesin sudah sesuai dengan harapan yang diinginkan. Proses ujicoba dilakukan dengan 2 (dua) tahap, yakni ujicoba tanpa beban dan ujicoba dengan beban.

Proses ujicoba tanpa beban dilakukan untuk memastikan mesin pencacah bekerja dengan baik dan normal. Selanjutnya dilakukan ujicoba dengan beban, dimana limbah kelapa muda dimasukkan kedalam mesin pencacah. Kemudian dilihat apakah hasilnya sudah sesuai dengan ketebalan yang diinginkan. Ujicoba dilakukan dengan beberapa kali dengan memasukan limbah kelapa muda kedalam mesin pencacah secara bertahap dan dari hasil ujicoba mesin yang dilakukan, diperoleh hasil cacahan limbah kelapa muda (kelamud) berupa serabut-serabut tipis dan sudah terurai seperti ditunjukkan pada Gambar 6 dan Gambar 7 berikut.



Gambar 6 Ujicoba Mesin Pencacah limbah kelimud



Gambar 7. Hasil cacahan limbah kelimud

Tabel 1 berikut adalah data hasil Ujicoba Mesin.

Tabel 1. Hasil Ujicoba Mesin

Uji Coba Ke-	Berat Awal (Kg)	Berat Akhir (Kg)	Waktu Pencacahan (Menit)
1	10	9,2	2,43
2	10	9	2,45
3	10	9,5	2,48
4	10	9,3	2,40
5	10	9,4	2,42
Rata-Rata Pencacahan			2,43

Dari hasil ujicoba yang dilakukan diperoleh mesin pencacah limbah kelapa muda sebagai media pupuk organik dapat mencacah limbah kelimud dengan kapasitas mesin rata-rata 201,04 Kg/Jam.

E. Pelatihan Pengoperasian dan Perawatan Mesin

Pelatihan pengoperasian dan perawatan mesin yang dilakukan, meliputi:

1. *Standard Operation Prosedure (SOP)* Pengoperasian Mesin, diantaranya:
 - a. Sebelum bekerja
 - Pastikan peralatan yang akan digunakan dalam keadaan baik dan aman
 - Pastikan semua peralatan sudah terpasang dengan baik
 - Periksa kondisi mesin, bahan bakar, pisau pemotong dan system transmisi. Lakukan pembersihan dan berikan pelumasan terlebih dahulu pada bagian yang berputar.
 - Hidupkan mesin, dengan cara menarik tali tuas dan biarkan selama

beberapa menit agar mesin stabil.

- Mesin siap untuk dioperasikan

b. Saat bekerja

- Gunakan selalu alat pelindung dan keselamatan kerja
- Masukkan limbah kelapa muda (kelamud) ke dalam tabung secara bertahap.
- Tunggu sampai selesai memotong, kemudian masukkan kembali limbah kelapa muda
- Periksa hasil pencacahan apakah sudah sesuai dengan ukuran yang diinginkan.

c. Setelah bekerja

- Matikan mesin pencacah dengan cara menekan tombol Off pada mesin
- Bersihkan mesin pencacah dengan cara menyiram dengan air bersih
- Pada saat melakukan penyiraman dengan air, pastikan agar motor penggerak tidak terkena air.
- Lakukan pelumasan pada bagian yang tidak tertutup dengan cat
- Simpanlah peralatan pada tempat yang aman.

2. Standard Perawatan Mesin

Perawatan yaitu kombinasi dari semua Tindakan yang diambil untuk perawatan atau untuk memulihkan peralatan dalam keadaan yang dapat diterima. Perawatan yang dapat diterima sesuai mengacu pada standar yang

ditetapkan oleh organisasi yang melakukan perawatan. Kadang-kadang standar perawatan yang diperlukan juga ditetapkan oleh peraturan perundang-undangan dan harus ditaati. (Kurniawan, 2013).

Agar mesin pencacah limbah kelapa muda dapat bertahan lama dan umur pakai panjang, maka kegiatan perawatan menjadi suatu kegiatan yang perlu diperhatikan. Adapun kegiatan perawatan yang harus diperhatikan adalah:

1. Sistem pemotong, perlu diasah bila sudah tumpul menggunakan batu asah atau gerinda, dibersihkan dan diberikan pelumasan selesai mesin digunakan agar tidak berkarat.
2. *Reducer*, dicek pelumasan dan ditambah bila kurang
3. Sistem transmisi (*Pully dan Belt*), diperiksa kekencangannya, dan *belt* tidak berserabut.
4. Motor Penggerak, dicek bahan bakar sebelum dan sesudah digunakan. Diperiksa sistem pengapiannya, dan sistem engkol.

SIMPULAN

- Penerapan TTG Mesin pencacah limbah kelapa muda (Kelamud) mampu membantu IKM dalam mengatasi persoalan pengolahan limbah kelamud menjadi lebih cepat dan efektif serta kapasitasnya 201,04 Kg/jam
- Hasil pengolahan cacahan limbah kelapa muda dapat mempercepat Proses pembuatan pupuk organik bagi tanaman kelapa sawit

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih pengabdian disampaikan kepada Direktur Polmanbabel, Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3KM) Polmanbabel dan seluruh dosen Jurusan Teknik Mesin yang telah banyak membantu baik secara moril maupun materiil, sehingga kegiatan pengabdian masyarakat tahun 2022 ini dapat berjalan dengan baik dan lancar. Semoga kedepan anggaran pengabdian masyarakat dapat ditingkatkan lagi, sehingga semakin banyak masyarakat yang dapat terbantu dari kegiatan ini.

Jakarta.

Steven. Ardiansyah Yudi. 2021. Rancang Bangun Mesin Pencacah Batang Sorgum Untuk Pakan Ternak. Laporan Akhir Proyek Akhir, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat.

DAFTAR PUSTAKA

- Kementrian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia, Siaran Pers: Industri Kelapa Sawit Indonesia: Menjaga Keseimbangan Aspek Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan, diakses pada 30 Agustus 2020, <<https://www.ekon.go.id/publikasi/detail/2921/industri-kelapa-sawit-indonesia-menjaga-keseimbangan-aspek-sosial-ekonomi-dan-lingkungan>>.
- Kurniawan, F. (2013). Manajemen Perawatan Industri: Teknik dan Aplikasi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- News Detik. Mengupas Potensi Industri Kelapa Sawit di Bangka Belitung. diakses pada 14 Februari 2022. <http://news.detik.com/>.
- Robert Napitupulu. Subkhan. Lestary Dwi Nita. 2014. Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Plastik, *Jurnal Manutech*. Vol.6 No. 2.
- Soekartawi. 2002. Prinsip Dasar Ekonomi Pertanian. Teori dan Aplikasi. Raja grafindo Persada :